

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 182 420 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2002 Patentblatt 2002/09

(51) Int Cl.7: F41H 7/04, F41H 5/013

(21) Anmeldenummer: 00810753.4

(22) Anmeldetag: 23.08.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Kaufmann, Hanspeter, Dr.
2952 Cornot (CH)
- Gloor, Herbert
3661 Uetendorf (CH)

(71) Anmelder: SW Schweizerische Unternehmung
für Waffensysteme AG
3602 Thun (CH)

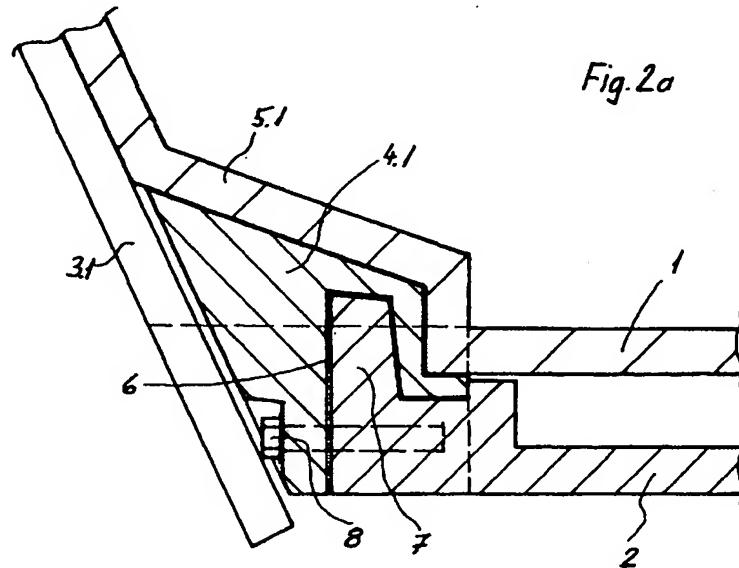
(74) Vertreter: Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys.
Keller & Partner Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5 Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(72) Erfinder:
• Lanz, Walter
3626 Hünibach (CH)

(54) Anordnung zum Schutz eines Fahrzeugs gegen eine Einwirkung eines Sprengkörpers

(57) Ein flächiges Schutzelement (2) zum Schutz eines Fahrzeugs gegen eine Einwirkung eines Sprengkörpers, insbesondere einer Mine, wird derart aussen-seitig am Chassis des zu schützenden Fahrzeugs befestigt, dass die bei einer Explosion eines Sprengkörpers auftretenden und zunächst auf das Schutzelement (2) wirkenden Deformationskräfte in das gesamte Chassis übergeleitet werden. Zu diesem Zweck werden am Chassis Halterungen (4.1 bzw. 4.2) befestigt, welche derart mit dem Schutzelement (2) verbunden sind, dass

zwischen diesen Bauten im Falle einer Explosion eines Sprengkörpers eine formschlüssige Verbindung entsteht und so die Kräfte von dem Schutzelement (2) auf das Chassis übertragen werden. Gerade weil das Chassis als Ganzes stärker als das eigentliche Schutzelement (2) ausgebildet ist, können hohe Kräfte übernommen werden und gleichzeitig plastische Verformungen am Schutzelement (2) derart reduziert werden, dass daraus resultierende Beschädigungen minimiert werden.



Beschreibung**Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Schutz eines Fahrzeugs gegen die Einwirkung eines Sprengkörpers, insbesondere einer Mine, wobei mindestens ein flächiges Schutzelement aussenseitig an einem Chassis des Fahrzeugs befestigt ist.

Stand der Technik

[0002] Der Schutz vor Minen bei Fahrzeugen, insbesondere bei Panzern ist für die Sicherheit der Insassen und die Kampfwerterhaltung, insbesondere bei Minenräumfahrzeugen von massgeblicher Bedeutung. Zur Verbesserung des Schutzes gab es bereits verschiedenste Ansätze. Beispielsweise wurde der Boden bzw. die gesamte Bodenwanne des zu schützenden Fahrzeugs verstärkt. Dies erfolgte durch eine Aufdopplung des Bodenblechs mit einer Metallplatte oder durch Verwendung eines Bodenblechs mit einer grösseren Dicke als es aus konstruktiven Gründen im Hinblick auf die Art des Fahrzeugs nötig ist.

[0003] Da die Fahrzeuge, für welche ein solcher Minenschutz angestrebt wird, in jeder Art von Gelände einsetzbar sein sollten, treten infolge dieses Einsatzes oft Schäden an der Befestigung des angeordneten Schutzes auf. Ein durch das sogenannte "Aufsitzen" beschädigter Schutz ist bei den bekannten Systemen nur bedingt, und wenn überhaupt nur aufwändig zu ersetzen. Weiter werden auftretende Kräfte, welche beispielsweise bei einer Explosion einer Mine auftreten, nur unbefriedigend vernichtet, so dass in den meisten Fällen trotz der Anordnung eines Schutzes grössere Schäden an der Unterseite der Fahrzeuge entstehen, welche die Fahrzeuge reparaturbedürftig machen können.

[0004] Alle bekannten Systeme befriedigen für die heutige und zukünftige Situation nicht.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Schutzelement derart an der Aussenseite eines Fahrzeugs zu befestigen, dass einerseits ein optimaler Schutz des Fahrzeugs gegen eine Einwirkung eines Sprengkörpers gewährleistet ist, und andererseits das Schutzelement bevorzugt auch auswechselbar ist.

[0006] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung wird zum Schutz eines Fahrzeugs gegen eine Einwirkung eines Sprengkörpers, insbesondere einer Mine mindestens ein flächiges Schutzelement aussenseitig an dem Chassis des zu schützenden Fahrzeugs befestigt. (Unter Chassis wird in diesem Sinne ein belastungsfähiger Konstruktionsteil des Fahrzeugs, z. B. die Boden-/Seitenwandkonstruktion des Fahrzeugs verstanden.) Das Schutzelement wird derart an dem Chassis befestigt,

dass die bei einer Explosion eines Sprengkörpers auftretenden und zunächst auf das Schutzelement wirkenden Deformationskräfte derart in das gesamte Chassis übergeleitet werden, dass eine höhere Belastungsfähigkeit erreicht wird als wenn nur das Schutzelement diese Kräfte alleine übernehmen müsste. Sind also die Kräfte so gross, dass das Schutzelement wesentlich deformiert wird, sollen diese hohen Kräfte zumindest teilweise in das Chassis eingeleitet werden, allerdings in einer Weise, die nicht zu einer Beschädigung des Chassis führt. Dies kann man sich so vorstellen, dass das Chassis nur elastisch verformt wird, auch wenn das Schutzelement zumindest teilweise plastisch deformiert wird.

[0007] Bei dieser Art der Befestigung hilft das Chassis bei der Vernichtung der Deformationsenergie. Insbesondere Panzer weisen einen wattenförmigen Boden auf, so dass die Befestigung sich an den Seitenwänden des wattenförmigen Bodens abstützen kann. Durch das Verhalten des Chassis, das mit einem Torsionsträger vergleichbar ist, können höhere Deformationskräfte durch das Fahrzeug übernommen werden, als dies bei den herkömmlichen Anordnungen, bei denen die Schutzelemente direkt am Boden angebracht werden, der Fall ist. Gerade weil das Chassis als Ganzes stärker als das eigentliche Schutzelement ausgebildet ist, können hohe Kräfte übernommen werden und gleichzeitig plastische Verformungen am Schutzelement derart reduziert werden, dass daraus resultierende Beschädigungen minimiert werden.

[0008] Bei dem Schutzelement handelt es sich vorzugsweise um ein plattenförmiges Metallelement. Es ist auch die Verwendung von anderen Materialien beispielsweise solcher auf Kunststoffbasis denkbar, sofern sie die im konkreten Fall zu erwartenden Explosionsbelastungen im gewünschten Mass aufnehmen können.

[0009] Vorzugsweise wird das Schutzelement auswechselbar bzw. lösbar am Chassis befestigt. Insbesondere sollte es möglich sein, dass der Benutzer der Fahrzeuge die Schutzelemente mit geringem Aufwand und wenigen Handgriffen befestigen bzw. auswechseln kann. So können die Schutzelemente je nach Bedarf montiert und demontiert werden. Werden die Fahrzeuge beispielsweise in gefahrlosen Situationen verwendet (wie z. B. beim Verschieben von einem Ort zu andern), können die Schutzelemente demontiert werden, was beispielsweise den Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge reduziert. Wurde ein Schutzelement beschädigt, kann dieses ohne grösseren Aufwand ersetzt werden. Vorzugsweise wird die Befestigung der Schutzelemente derart ausgestaltet, dass die Schutzelemente auch demontiert werden können, wenn Verformungen aufgetreten sind. (Beispielsweise können in den Halterungen oder Anschlusslaschen Langlöcher vorgesehen sein.) Selbstverständlich sind auch Anwendungen denkbar, bei denen eine auf Dauer angelegte und möglicherweise nur mit besonderem Aufwand lösbare Befestigung sinnvoll ist. Zu erwähnen ist beispielsweise die Aufrü-

stung von älteren Fahrzeugen.

[0010] Am Chassis sind in der Regel mehrere Halterungen vorgesehen, welche das mindestens eine Schutzelement fixieren. Die Halterungen werden beispielsweise aus Stahlguss, Schmiedestahl oder Ähnlichem hergestellt. Bei Spezialfahrzeugen, welche für Einsätze unter besonderen Bedingungen wie beispielsweise in Räumen mit aggressiver Umgebung vorgesehen sind, können auch Spezialstähle wie gehärteter Stahl eingesetzt werden. Vorzugsweise sind diese Halterungen in einer zu einer Hauptfläche des Schutzelementes parallelen Richtung angeordnet. Dadurch wird ein Verschieben der Schutzelemente bei deren Belastungen in paralleler Richtung zu deren Hauptfläche weitgehend verhindert, was insbesondere für den Einsatz der Fahrzeuge im Gelände von Bedeutung ist. Die Halterungen werden in einer bevorzugten Ausführungsform am Chassis angeschweisst. Daneben ist auch eine Befestigung der Halterungen mit anderen Mitteln wie beispielsweise mit Schrauben ausführbar. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass bei der Explosionsbelastung die Schrauben selbst nicht für die Kraftübertragung erforderlich sind. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass am Chassis aussenseitig besondere Formen ausgebildet sind, mit welchen die Halterungen formschlüssig zusammenwirken können. Die Ausgestaltung der Halterungen ist einerseits von der aussenseitigen Ausgestaltung des Chassis und andererseits von der konstruktiven Ausbildung der Befestigung abhängig. Je grösser die Kräfte sind, welche durch die Halterung in das Chassis geleitet werden müssen, desto massiver muss die Halterung ausgebildet sein. Die Anordnung der Halterungen ist so ausgelegt, dass bei einem Aufsitzen des Fahrzeuges im Gelände das Schutzelement nicht weggerissen wird. Damit diese Bedingung erfüllt wird, werden die Halterungen (z. B. durch formschlüssige oder kraftschlüssige Konstruktionen) derart ausgebildet, dass sie in erster Linie die in einem solchen Fall auftretenden Kräfte übernehmen und dass erst in zweiter Linie die Befestigungsmittel beansprucht werden. Vorzugsweise werden allfällig vorhandene, vorstehende Elemente des Chassis mitbenutzt, damit Bewegungen der Schutzelemente, welche in paralleler Richtung zu deren Hauptfläche wirken, weitgehend behindert werden.

[0011] Das Schutzelement wird mit Befestigungsmitteln an den Halterungen fixiert. Vorzugsweise handelt es sich bei diesen Befestigungsmitteln um Schrauben. Es sind auch andere Mittel wie beispielsweise Federstäfe oder Ähnliches denkbar, insbesondere wenn eine lösbare Verbindung entsteht, bei der die Schutzelemente ausgewechselt werden können. Die Halterungen sind des Weiteren derart konstruiert, dass die Befestigungsmittel im Fall einer Einwirkung eines Sprengkörpers im Wesentlichen unbelastet bleiben. Dadurch müssen die verwendeten Befestigungsmittel nur auf die Belastungskräfte bemessen werden, welche durch die Fixierung des oder der Schutzelemente entstehen (im We-

sentlichen das Eigengewicht des Schutzelementes) und nicht auf die sehr viel höheren Kräfte, welche beispielsweise eine Explosion eines Sprengkörpers verursacht.

- 5 [0012] Da die Schutzelemente nur bei Bedarf, beispielsweise während einem Manöver oder bei einem Kampfeinsatz, aussenseitig am Fahrzeug angebracht werden, ist eine einfache Montage bevorzugt. Dies ist natürlich insbesondere dann von Bedeutung, wenn es darum geht, die Schutzelemente an der besonders unzugänglichen Unterseite des Fahrzeugs anzubringen. Bei einer Montage an einer seitlichen Wand beispielsweise tritt dieses Problem meist nicht auf. Wird beispielsweise das Schutzelement an der (horizontalen) Unterseite des Fahrzeugs befestigt, erfolgt die Montage in einer vertikalen Richtung (bzw. senkrecht zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs). In einer Variante dazu ist auch ein Einschub des oder der Schutzelemente in einer Richtung vorgesehen, welche in der Hauptebene des Schutzelementes liegt. Bezogen auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs kann also ein Einschieben von vorne bzw. von hinten vorgesehen sein.
- 10 [0013] Die Abmessungen der Schutzelemente werden z. B. entsprechend den vorhandenen Platzverhältnissen und der Geometrie des Chassis so gewählt, dass die Schutzelemente zwischen den Rädern montiert werden können. Damit die Platten (welche typischerweise aus Metall bestehen) auch als Schutzelemente wirken können, müssen sie eine bestimmte Dicke haben. Das Gesamtgewicht hängt damit von der Fläche der Platte ab. Vorzugsweise wird darauf geachtet, dass ein einzelnes Schutzelement nur so gross ist, dass es mit einfachen Geräten (z. B. einem tragbaren Hebegerät) in die Montage-Position gebracht werden kann. Je leichter die Schutzelemente ausgebildet sind, desto einfacher wird die Montage. Besonders die Ausrichtung, d. h. die Positionierung wird bei einem verhältnismässig leichteren Gewicht der Schutzelemente wesentlich vereinfacht. Soll das Schutzelement beispielsweise den Boden des Fahrzeugs abdecken, ist es vorzugsweise mindestens so gross, dass es von einer Seite des Fahrzeugs zur anderen reicht, so dass die Befestigungsmittel angebracht werden können, ohne dass der Benutzer unter das Fahrzeug kriechen muss. Mit mehreren unmittelbar nebeneinander angeordneten Schutzelementen kann der ganze Boden abgedeckt werden. Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass sich das einzelne Schutzelement von der Hinterseite bis zur Vorderseite des Fahrzeugs erstreckt. Im eingeschobenen Zustand werden die Schutzelemente mit einer separaten Hebevorrichtung in Richtung des Chassis angehoben bis sie sich in der Position befinden, dass sie an den Halterungen fixiert werden können.
- 15 [0014] Die Halterungen sind derart ausgebildet, dass sie die an dem oder an den Schutzelementen ausgebildeten Anschlusselementen aufnehmen können. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Halterung mit einem Schlitz versehen, in welchem ein korrespondieren-

des Anschlusselement des Schutzelementes eingeschoben wird. Bei Explosionsbelastung soll dabei eine Kraftübertragung durch Formschluss sichergestellt sein. Mit mindestens einem Befestigungsmittel beispielsweise mit mindestens einer Schraube wird das Schutzelement fixiert. Durch die an die Gegebenheiten des Chassis angepasste Form des Schutzelements und die entsprechende Dimensionierung der Befestigungsmittel können Beschädigungen an den Halterungen infolge des Einsatzes der Fahrzeuge im Gelände weitgehend vermieden werden. Bei einer Explosion eines Sprengkörpers unterhalb des Schutzelements wird dieses verformt (d. h. es erfährt eine Durchbiegung). Als Folge davon wirkt ein Biegemoment auf die Halterungen. Weil die Halterungen selber genügend stark ausgebildet sind, verformen sie sich nicht, sondern übertragen das Moment auf das Chassis. Dadurch ist eine Umleitung der Deformationskräfte auf das gesamte Chassis gewährleistet und die Gefahr für Schäden am Fahrzeug ist massgeblich reduziert.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform der Halterung hat diese eine C-förmige Ausgestaltung. Der längere freie Schenkel ist an der Seitenwand des Chassis angebracht und der kürzere freie Schenkel wird von dem Anschlusselement des Schutzelementes umgriffen. Vorzugsweise werden an dem Schutzelement die Anschlusselemente monolithisch ausgebildet. Daneben ist auch eine Ausgestaltung der Anschlusselemente als eigenständige Elemente denkbar. Dabei muss das eigenständige Anschlusselement jedoch derart ausgebildet sein, dass auf die verwendeten Befestigungsmittel keine hohen Belastungen wirken. Zur Fixierung des Schutzelementes ist auch hier mindestens ein Befestigungsmittel pro Halterung vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform sind zur Unterstützung der Fixierung der Schutzelemente, insbesondere beim Einsatz des Fahrzeugs im Gelände, die Anschlusselemente in Längsrichtung der Schutzelemente, auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs bezogen, U-förmig ausgebildet, so dass die Halterungen seitlich umgriffen werden. Wird eine allfällige Verschiebung des Schutzelementes durch vorstehende Elemente des Chassis, beispielsweise vorstehende Radkästen weitgehend verhindert, kann das Anschlusselement des Schutzelementes als gerade Anschlusslasche ausgebildet sein. Auf eine U-förmige Ausgestaltung des Anschlusselements, welche die Halterung umgreift, kann verzichtet werden. Wird eine allfällige Verschiebung des Schutzelementes wie beispielsweise oben beschrieben verhindert, kann die Halterung auch Z-förmig gestaltet werden. Dabei wird ein freier Schenkel an dem Chassis befestigt und der zweite freie Schenkel dient der Fixierung des Schutzelementes.

[0016] Weitere Ausgestaltungen der Halterungen sind denkbar. Je nach Formgebung des Chassis werden die Halterungen so angepasst, dass sie zur Übertragung von Kräften und Drehmomenten geeignet sind. Wesentlich ist, dass das gesamte Chassis zur Aufnah-

me der entstehenden Kräfte bzw. Verformungsenergien, insbesondere bei einer Explosion eines Sprengkörpers benutzt wird.

[0017] In einer Variante zur Fixierung des oder der Schutzelemente mit Befestigungselementen können Spannelemente vorgesehen werden. Die Halterungen sind dabei vorzugsweise als eine Art Klammer ausgebildet, wobei die eingeschobenen Schutzelemente in einem gewissen Sinn umgriffen werden. Bei den Spannlementen handelt es sich beispielsweise um Verkeilelemente, die zwischen dem Chassis und dem oder den Schutzelementen eingetrieben werden und so diese miteinander verspannen, was zu einer gewünschten Fixierung führt. Da die Fixierung lösbar sein soll, ist beispielsweise das eingetriebene Keilelement derart anzordnen, dass es leicht gegen die ursprüngliche Eintreibrichtung ausgetrieben werden kann. Bevorzugt werden als Verkeilelemente eine Kombination eines Rohres mit einem Keil verwendet. Das zwischen dem Schutzelement und dem Boden des Fahrzeugs verlegte Rohr wird mit einem Keil auseinander getrieben, indem der Keil eingeschlagen wird.

[0018] Anstatt separate Halterungen auszubilden, die an dem Chassis befestigt werden und die Schutzelemente derart umgreifen, dass diese verspannt werden können, kann das Chassis selbst vorstehende Elemente aufweisen, hinter welche das Schutzelement eingeschoben werden kann. Dabei können am Chassis separate vorstehende Elemente angeordnet sein. Weiter können auch bereits vorhandene vorstehende Elemente, wie beispielsweise Radkästen oder Ähnliches verwendet und gegebenenfalls derart vergrößert werden, dass die eingeschobenen Schutzelemente hinter diesen zu liegen kommen und mit dem Chassis mit Verkeilelementen verspannt werden können.

[0019] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

- 45 Fig. 1 Einen schematischen Querschnitt durch ein wannenförmiges Fahrzeugchassis mit einem erfindungsgemässen Schutzelement;
- 50 Fig. 2a einen Detailschnitt einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2b eine perspektivische Darstellung der unter Figur 2 beschriebenen Anordnung;
- 55 Fig. 3a einen Detailschnitt einer Anordnung mit einer C-förmigen Halterung;

Fig. 3b eine perspektivische Darstellung der unter Figur 3 beschriebenen Anordnung;

Fig. 4 einen Detailschnitt einer Anordnung mit einer Z-förmigen Halterung;

Fig. 5 einen Detailschnitt durch eine Ausführung, bei der die Anordnung verspannt ist.

Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0021] Anhand dem in Figur 1 gezeigten schematischen Querschnitt der erfindungsgemäßen Anordnung wird das Wirkungsprinzip erklärt. Der Boden 1 wird zum Schutz eines Fahrzeugs, beispielsweise eines Panzers, gegen die Einwirkung eines Sprengkörpers, insbesondere einer Mine, mit einer Metallplatte 2 versehen. Zwischen den Radkästen 3.1 bzw. 3.2 auf jeder Seite des Fahrzeugs werden Halterungen 4.1 und 4.2 angeordnet, welche die Metallplatte 2 im Abstand (von zum Beispiel einigen Zentimetern) zum Boden 1 tragen. Pro Schutzelement (Metallplatte 2) sind z. B. vier oder mehr Halterungen vorgesehen. Für die Verbindung zwischen den Halterungen 4.1 bzw. 4.2 und den Metallplatten 2 sind geeignete Befestigungsmittel vorgesehen. Die Halterungen 4.1 bzw. 4.2 sind am Boden 1 und an den (in Fig. 1 schräg geneigt dargestellten) Seitenwänden 5.1 bzw. 5.2 des Fahrzeugs derart befestigt, dass bei einer Belastung der Halterungen 4.1 und 4.2 diese mit den Seitenwänden 5.1 und 5.2 und dem Boden 1 zusammenwirken. Bei der Art der Befestigung der Halterungen 4.1 bzw. 4.2 kann es sich beispielsweise um eine Schweiss- oder Schraubverbindung handeln. Die Metallplatte 2 kann auf verschiedene Arten mit der Halterung 4.1 bzw. 4.2 verbunden sein. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Halterung 4.1 bzw. 4.2 eine Ausnehmung auf, welche zur Aufnahme einer entsprechend ausgebildeten Anschlusslasche der Metallplatte 2 dient. In den Figuren 2 bis 5 werden diese und weitere Varianten der Anschlussverbindung der Metallplatte 2 mit der Halterung 4.1 im Detail beschrieben.

[0022] Entstehen durch die Einwirkung beispielsweise einer explodierenden Mine so grosse Kräfte, dass sich die Halterungen 4.1 bzw. 4.2 der Metallplatte 2 verformen wollen, dann sollen die Kräfte auf die Seitenwände 5.1 bzw. 5.2 übertragen werden. Der Boden 1 bildet mit den Seitenwänden 5.1 und 5.2 und dem Aufbau des Fahrzeugs (hier nicht dargestellt) vorzugsweise einen geschlossenen Rahmen. Dadurch wird es möglich, höhere Kräfte durch das gesamte Fahrzeug zu übernehmen als dies bei einer Befestigung von Schutzelementen der bisher bekannten Art der Fall ist.

[0023] Durch die Verformung der Metallplatte 2 bei der Einwirkung beispielsweise einer explodierenden Mine verkürzt sich diese. Die Anschlusslaschen der Me-

tallplatte 2 wirken auf die Halterungen 4.1 und 4.2 ein. Aus diesem Grund müssen die Halterungen 4.1 und 4.2 derart massiv ausgebildet werden, dass sie diesen Kräfteeinwirkungen widerstehen und gleichzeitig die Kräfte in die Seitenwände 5.1 und 5.2 und in einem geringeren Mass in den Boden 1 einleiten können. Damit sind auch die technischen Randbedingungen für die Befestigungsart gesetzt. Die Befestigung der Halterung 4.1 bzw. 4.2 an den Seitenwänden 5.1 bzw. 5.2 und am Boden 1 muss derart ausgebildet sein, dass einerseits die Halterung 4.1 bzw. 4.2 infolge der Einwirkung nicht abgerissen wird und andererseits die Kräfte hauptsächlich in die Seitenwände 5.1 bzw. 5.2 eingeleitet werden. Bei der Ausgestaltung der Halterungen 4.1 und 4.2 ist darauf zu achten, dass soviel Fläche wie möglich zur Verfügung steht, um die Kräfte zu übertragen. Dabei werden vorteilhaft die im Boden 1 des Fahrzeugs bereits vorhandenen Vertiefungen/Erhöhungen mitbenutzt.

[0024] Das Prinzip ist auf alle Fahrzeuge anwendbar, an welchen aussenseitig ein Schutzelement angeordnet wird.

[0025] In Figur 2 ist ein Detailschnitt einer bevorzugten Ausführungsform der Anordnung dargestellt. Bei dieser ist die Halterung 4.1 an der Seitenwand 5.1 und dem Boden 1 angeschweisst. Neben dieser Befestigungsart ist auch eine Befestigung der Halterung 4.1 mit anderen Befestigungsmitteln wie beispielsweise Schrauben (nicht dargestellt) ausführbar. Dabei müssen gegebenenfalls auch diese Befestigungsmittel Kräfte infolge der von aussen resultierenden Einwirkungen übernehmen können, was bei einer Dimensionierung der Befestigungsmittel zu berücksichtigen ist und beispielsweise zu einem grösseren Querschnitt des Befestigungsmittels führt als dies bei einer Bemessung nur auf das Gesamtgewicht der Metallplatten 2 der Fall ist. Des Weiteren werden derartig bemessene Befestigungsmittel eher verformt. Ziel ist es, die Halterung 4.1 bzw. 4.2 so auszustalten, dass durch eine spezielle Ausgestaltung oder Ausnutzung der vorhandenen Ausgestaltung des Bodens 1 und der Seitenwände 5.1 und 5.2 die Belastungen auf die Befestigungsmittel für die Halterung 4.1 bzw. 4.2 so gering wie möglich gehalten werden.

[0026] Die Halterungen sind in dieser Ausführung mit einer Ausnehmung 6 versehen. Vorzugsweise ist diese Ausnehmung 6 in Längsrichtung, dies auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs bezogen, durchgehend angeordnet. In dieser wird die Anschlusslasche 7 eingeführt, welche senkrecht zur Hauptfläche der Metallplatte 2 abstellt und in ihrer Form komplementär zur Ausnehmung 6 ausgebildet ist. Die ganze Metallplatte 2 wird zwischen den Radkästen 3.1 unter das Fahrzeug geschoben. Vorzugsweise erfolgt dieser Einschub von der einen ("linken") oder anderen ("rechten") Seite des Fahrzeugs, bezogen auf die Fahrtrichtung. Die Metallplatte 2 kann jedoch auch von vorne bzw. hinten, auch dies auf die Fahrtrichtung des Fahrzeugs bezogen, eingeschoben werden. Mit einer Hebevorrichtung (hier nicht darge-

stellt) wird die Metallplatte 2 angehoben und derart positioniert, dass sie an den Halterungen 4.1 bzw. 4.2 fixiert werden kann. Die Fixierung erfolgt mit einem Befestigungsmittel. In der gezeigten Ausführungsform weist die Halterung 4.1 eine Ausnehmung auf, in welcher eine Schraube 8 eingeführt wird. Vorzugsweise ist die Anschlusslasche 7 mit einem entsprechend der Schraube 8 ausgebildeten Gewinde versehen. Das hier angeordnete Befestigungsmittel dient in erster Linie der Fixierung der Metallplatte 2. Damit wird verhindert, dass sich die Metallplatte 2 verschiebt, wenn das Fahrzeug im sumpfigen Gelände einsinkt und mit der Metallplatte 2 auf dem Untergrund aufliegt. Ferner wird die Metallplatte gleichzeitig in vertikaler Richtung (also gegen das "Herunterfallen") gehalten. Anstelle einer Schraube 8 als Befestigungsmittel kann je nach Ausführungsform und Gewicht der Metallplatte auch ein Stift bereits ausreichen. (Selbstverständlich können auch mehrere Schrauben bzw. Stifte verwendet werden.)

[0027] Je nach Grösse des Fahrzeugs und Anzahl der Räder wird mehr als eine Metallplatte 2 pro Fahrzeug verwendet. Im Hinblick auf eine einfache Montage ist es von Vorteil, wenn die eingesetzten Metallplatten nicht zu schwer sind. Dies hat auf die benötigten Hilfsmittel zur Montage Auswirkungen. Bei nicht zu schweren Metallplatten kann unter Umständen sogar auf eine Hebevorrichtung verzichtet werden, wenn die Metallplatte nicht zu schwer ist, um von mehreren Personen angehoben zu werden. Eine solche Montage ist auch im Gelände einfach ausführbar. Die als Minenschutz eingesetzten Metallplatten sind z. B. etwa 80 mm dick und weisen eine Masse von ca. 300 kg/m² auf. Diese Angaben beziehen sich auf Erfahrungswerte und können je nach Fahrzeug und Einsatzbedingungen stark variieren. Es ist auch nicht erfundungswesentlich, welche Art von Schutzelementen angeordnet werden und wie schwer diese sind. Die sonstigen Abmessungen der Metallplatten sind insoweit von Bedeutung, als sie von der Art der Montage abhängen. Bei der bevorzugten seitlichen Montage ("seitlich" bezieht sich hier auf das Fahrzeug bzw. die Fahrtrichtung des Fahrzeugs) muss die Metallplatte zwischen den Rädern einschiebbar sein. Je grösser der Radstand, desto breiter kann die Metallplatte ausgestaltet sein. Des Weiteren kann auch die Ausgestaltung des Bodens Einfluss auf die Abmessungen der Metallplatte haben, insbesondere wenn einzelne vorstehende Elemente des Bodens zum Verspannen der Metallplatte benutzt werden.

[0028] Wird nun die Metallplatte 2 einer Einwirkung eines Sprengkörpers ausgesetzt, verkürzt sie sich, wie bereits beschrieben. Das obere Ende der Anschlusslasche 7 drückt gegen die Halterung 4.1 nach aussen, dies auf die Seitenwand des Fahrzeugs bezogen. Die Halterung ist jedoch so massiv ausgestaltet, dass sie diesem Druck entgegenwirkt und sich dabei in erster Linie an der Seitenwand 5.1 und in zweiter Linie am Boden 1 abstützt. Da bei dieser Anordnung für die entstehenden Kräfte eine grössere Fläche gegenüber einer

Befestigung, welche nur den Boden 1 zur Übernahme der Kräfte verwendet, zur Verfügung steht, können die wirkenden Kräfte besser verteilt werden und die Auswirkungen der Deformationskräfte auf das gesamte Fahrzeug sind im Vergleich geringer.

5 [0029] Wie bereits erwähnt wird die Metallplatte 2 durch die Halterung 4.1 bzw. 4.2 auch gegen ein Verschieben gehalten. Da Fahrzeuge, an denen hauptsächlich solche Metallplatten angeordnet werden, in fast jeder Art von Gelände einsetzbar sein müssen, muss eine Metallplatte derart gehalten sein, dass bei einem sogenannten Aufsetzen des Fahrzeugs keine Schäden, insbesondere an den Halterungen 4.1 und 4.2 der Metallplatte 2 entstehen.

10 [0030] Figur 2a zeigt eine perspektivische Darstellung der unter Figur 2 beschriebenen Anordnung von unten an den Boden des Fahrzeugs. Zur Verdeutlichung der Anordnung wurden einzelne verdeckte Linien gestrichelt dargestellt. Wie man anhand dieser Darstellung erkennen kann, steht die Anschlusslasche 7 über den Rand des Bodens 1 vor. Die Anschlusslasche 7 ist L-förmig ausgebildet und greift in die Halterung 4.1 ein. Die Ausnehmung 6 der Halterung 4.1 ist in Richtung zur Seitenwand 5.1 hin verjüngt. Die in ihrer Form komplementär ausgebildete Anschlusslasche 7 kann so geführt 15 in dieser Ausnehmung 6 eingesetzt werden, was die Positionierung der Metallplatte 2 erleichtert. Weiter sind bei dieser Ausführungsform zwei Schrauben 8 als Befestigungsmittel für die Metallplatte 2 angeordnet.

20 [0031] Der Detailschnitt in Figur 3 zeigt eine Anordnung mit einer Halterung 9, welche bildlich gesprochen eine C-förmige Ausgestaltung aufweist. Der längere freie Schenkel 19 der Halterung 9 wird an der Seitenwand 5.1 befestigt. Als Variante zu einer Befestigung 25 mit einer Schweißung ist eine Schraube 10 angeordnet. Bei einer grossen Belastung der einzelnen Schraube 10 können mehrere Schrauben entlang dem Seitenrand 5.1 und/oder quer dazu angeordnet werden. Der kürzere freie Schenkel 20 der Halterung 9 dient der Aufnahme der Anschlusslasche 11. Die Metallplatte 2 wird 30 mit einer Schraube 12 gehalten, wobei diese Schraube 12 auch durch einen Federstift oder etwas Ähnlichem ersetzt werden kann, sofern das Gesamtgewicht der Metallplatte 2 dies zulässt. Je nachdem kann auch hier mehr als ein Befestigungsmittel angeordnet sein. Die Halterung 9 ist derart massiv ausgebildet, damit die Auflagefläche der Halterung so gross ist, dass die Kräfte optimal auf die Seitenwand 5.1 und den Boden 1 übertragen werden können. Die Metallplatte 2 kann auch in 35 einem Bereich, vorzugsweise im Bereich der Halterung 9 oder sogar auf der ganzen Länge der Metallplatte 2, einen Steg 13 aufweisen. Dieser wird bevorzugt bei dem Anschluss Boden 1/Seitenwand 5 oder in der Nähe davon angeordnet. Zu beachten bleibt, dass bevorzugt keine oder nur geringe Kräfte auf die Schraube 10 und insbesondere auf die Schraube 12 wirken, damit diese eine hauptsächliche Haltefunktion haben und somit auf 40 das Gesamtgewicht der Metallplatte 2 dimensioniert.

werden müssen. Eine Übernahme der entstehenden Kräfte bei der Explosion eines Sprengkörpers ist kaum nur mit Schrauben oder Bolzen als Befestigungsmittel zu bewerkstelligen. Die Hauptaufgabe dieser Befestigungsmittel ist das Halten der einzelnen Metallplatten 2 und zugleich die Sicherung der Metallplatte 2 vor einer Verschiebung, insbesondere beim Aufsitzen des Fahrzeugs im Gelände.

[0032] Figur 3a stellt eine perspektivische Darstellung der unter Figur 3 beschriebenen Anordnung dar, bei der zur Sicherung gegen das Verschieben der Metallplatte 2 die Anschlusslasche 11 zusätzlich zwei Seitenteile 14 aufweist. Diese umgreifen den kürzeren freien Schenkel 20 der Halterung 9. Durch diese Massnahme werden die Belastungen auf die Schraube 12 massgeblich reduziert, was geringere Dimensionen dieser Schraube 12 oder einem vergleichbaren Befestigungsmittel erlaubt.

[0033] Bei dieser Art der Anordnung kann die Anschlusslasche 11 bzw. die Metallplatte 2 soweit über die Kante Boden/Seitenwand gezogen werden, dass bei den Radkästen 3.1 bzw. 3.2 Ausnehmungen nötig sind, damit die Metallplatten 2 montiert werden können. Wird eine solche Ausnehmung knapp ausgeführt, würde bei einer Verschiebung einer der Metallplatten 2 diese an den äusseren Rand der Radkästen 3.1 bzw. 3.2 stoßen, so dass die Bewegungsfreiheit der Metallplatten 2 zusätzlich beschränkt wäre. Auch dies führt zu einer Entlastung der einzelnen Befestigungselemente bei der Befestigung der Metallplatte 2 an den Halterungen 4.

[0034] In Figur 4 ist ein Detailschnitt einer Anordnung mit einer Z-förmigen Halterung 16 dargestellt. Der kürzere freie Schenkel 21 dieser Halterung 16 ist in Richtung der Metallplatte 2 ausgerichtet und die Anschlusslasche 11 wird mit der Schraube 12 daran befestigt. Wird auch hier ein Steg 13 angeordnet, verläuft der kürzere freie Schenkel 21 vorzugsweise bis zu diesem Steg 13. In dieser Ausführungsform ist die Verwendung eines Federstiifs gegenüber einer Schraube vorzuziehen, da die Platzverhältnisse zum Ansetzen eines Werkzeugs im Hohlraum 17, welcher infolge der Anordnung der Metallplatte 2, insbesondere wenn ein Steg 13 vorhanden ist, und der Halterung 16 entsteht, knapp sind. Zur Übernahme der entstehenden Kräfte bei der Explosion eines Sprengkörpers und zur Umleitung der Kräfte in die Seitenwand 5.1 wird der längere freie Schenkel 22 an der Seitenwand 5.1 vorzugsweise angeschweisst.

[0035] Der dargestellte Detailschnitt in Figur 5 zeigt eine Ausführung, bei der die Anordnung verspannt ist. Hierbei ist es von massgeblicher Bedeutung, dass die Metallplatte 2 bis zum Rand der Radkästen 3.1 geführt ist und eine allfällige Ausnehmung bei diesen Radkästen 3.1 bzw. 3.2 so knapp als möglich vorgenommen wird. Die Metallplatte 2 weist einen Steg 13 auf, welcher im Bereich der Radkästen 3.1 angeordnet sein muss, aber auch über die ganze Länge in Bezug auf die Fahrrichtung des Fahrzeugs angeordnet sein kann. Die Lage im Hinblick auf die Kante 15 ergibt sich durch die ver-

wendeten Verkeilelemente, die Abmessungen und die Ausgestaltung der Radkästen 3.1 bzw. 3.2. Weiter hat auch der Abstand zwischen dem Aussenrand des Bodens 1 und dem Innenrand der Metallplatte 2 Einfluss auf die Lage des Steges 13. Vorzugsweise ist der Steg 13 nahe bei der Kante 15 angeordnet. Beispielhaft werden als Verkeilelemente ein wie hier dargestelltes Rohr 18 und ein Keil verwendet, welcher in das Rohr getrieben wird. Dadurch wird die Metallplatte 2 gegen den

Rand des Radkastens 3.1 gepresst und so verspannt. Bei einer Explosion eines Sprengkörpers drückt insbesondere der Steg 13 vorzugsweise nahe bei der Kante 15 auf den Boden 1. Somit wird ein wesentlicher Teil der entstehenden Kraft auf die Seitenwand 5 abgeleitet. Bei dieser Ausführungsform müssen die verwendeten Verkeilelemente derart ausgebildet sein, dass die Verkeilung gelöst werden kann. Dies kann dadurch gewährleistet werden, dass der eingetriebene Keil so lang ausgebildet ist, dass er von der anderen Seite her beispielsweise aus dem Rohr 18 wieder ausgetrieben werden kann.

[0036] Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die erfindungsgemäss Anordnung einerseits den Schutz vor explodierenden Sprengkörpern, insbesondere von Minen bei Fahrzeugen massgeblich erhöht und andererseits eine lösbare Verbindung der Schutzelemente an den Fahrzeugen ermöglicht. Trotzdem können Beschädigungen an den Halterungen der Schutzelemente beim Einsatz dieser Fahrzeuge im Gelände weitgehend ausgeschlossen werden. Werden die Schutzelemente nicht mehr benötigt oder müssen diese ausgewechselt werden, sind sie einfach demontierbar und anschliessend wieder jederzeit montierbar.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Schutz eines Fahrzeugs gegen eine Einwirkung eines Sprengkörpers, insbesondere einer Mine, wobei mindestens ein flächiges Schutzelement (2) aussenseitig an einem Chassis des Fahrzeugs befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (2) derart befestigt ist, dass bei einer durch die Einwirkung der Sprengkörpers bedingten Durchbiegung des Schutzelementes (2) ein wesentlicher Anteil einer entsprechenden Deformationskraft in das Chassis übergeleitet wird.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Schutzelement (2) auswechselbar bzw. lösbar am Chassis gehalten ist.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Chassis mehrere Halterungen (4.1, 4.2) vorgesehen sind, welche das mindestens eine Schutzelement (2) in einer zu

- einer Hauptfläche des Schutzelementes (2) parallelen Richtung fixieren.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Schutzelement (2) mit Befestigungsmitteln derart an den Halterungen (4.1, 4.2) fixiert ist, dass die Befestigungsmittel im Fall einer Einwirkung des Sprengkörpers im Wesentlichen unbelastet bleiben. 5
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzelement (2) und die Halterungen (4.1, 4.2) derart ausgebildet sind, dass das Schutzelement (2) durch eine Bewegung senkrecht zur Hauptfläche des Schutzelementes (2) in Eingriff mit den Halterungen (4.1, 4.2) gebracht werden kann. 10
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (4.1, 4.2) eine Aufnahme für am Schutzelement (2) ausgebildete, korrespondierende, vorstehende Anschlusselemente, insbesondere für Anschlusslaschen (7, 9, 16) aufweist. 15
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Schutzelement (2) Aufnahmen für die Halterungen (4.1, 4.2) ausgebildet sind. 20
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzelement (2) und die Halterungen (4.1, 4.2) derart ausgebildet sind, dass das Schutzelement (2) durch eine Bewegung parallel zur Hauptfläche des Schutzelementes (2) in Eingriff mit den Halterungen (4.1, 4.2) gebracht werden kann. 25
9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Fixierung des Schutzelementes (2) Spannelemente, insbesondere Verkeilelemente vorgesehen sind. 30
10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass am Chassis vorspringende Elemente vorgesehen sind, hinter welche das Schutzelement (2) geschoben werden kann. 35
11. Schutzelement (2) für eine Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es mit Anschlusselementen (7, 9, 16) zum lösbaran Befestigen an Halterungen (4.1, 4.2) versehen ist. 40
12. Halterung (4.1, 4.2) zum Befestigen an einem Fahrzeug zum Erstellen einer Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (4.1, 4.2) zur Aufnahme eines Schutzelementes (2) derart ausgebildet sind, dass bei einer 45
- durch die Einwirkung des Sprengkörpers bedingten Durchbiegung des Schutzelementes (2) ein wesentlicher Anteil einer entsprechenden Deformationskraft in das Chassis des Fahrzeuges übergeleitet wird. 50
13. Fahrzeug mit Halterungen (4.1, 4.2) zum Erstellen einer Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen (4.1, 4.2) zur Aufnahme eines Schutzelementes (2) derart ausgebildet sind, dass bei einer durch die Einwirkung des Sprengkörpers bedingten Durchbiegung des Schutzelementes (2) ein wesentlicher Anteil einer entsprechenden Deformationskraft in das Chassis des Fahrzeuges übergeleitet wird. 55
14. Bausatz zum Erstellen einer Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er Halterungen (4.1 bzw. 4.2) und mindestens ein Schutzelement (2) umfasst, welche derart ausgebildet sind, dass bei einer durch die Einwirkung des Sprengkörpers bedingten Durchbiegung des Schutzelementes (2) ein wesentlicher Anteil einer entsprechenden Deformationskraft in ein Chassis eines Fahrzeuges übergeleitet wird. 60

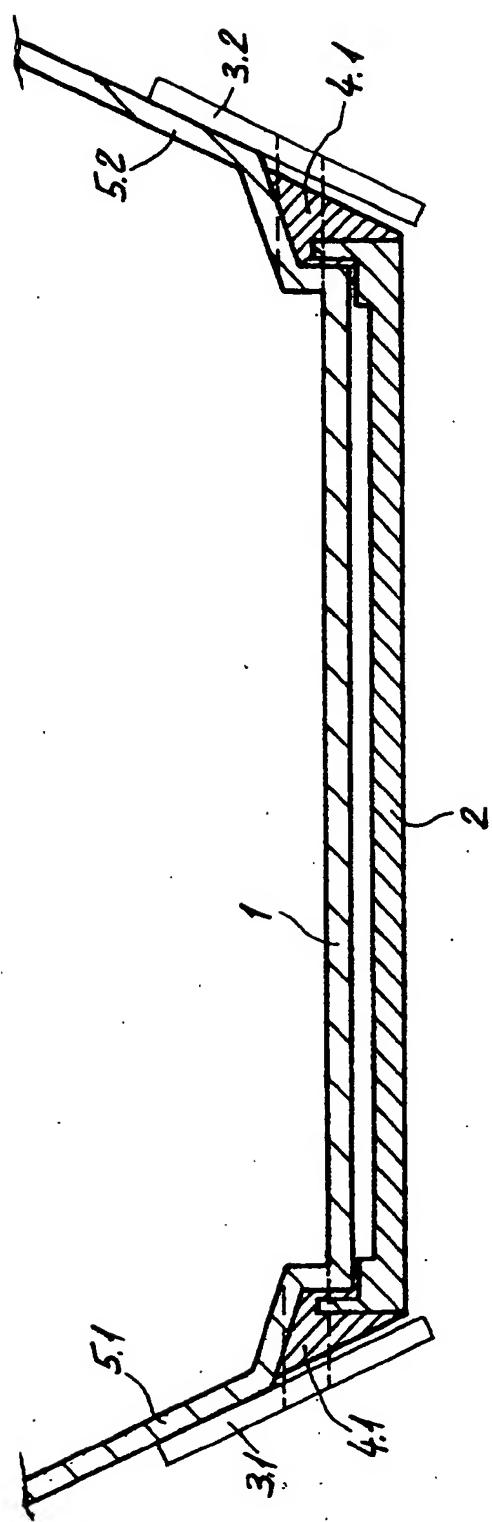
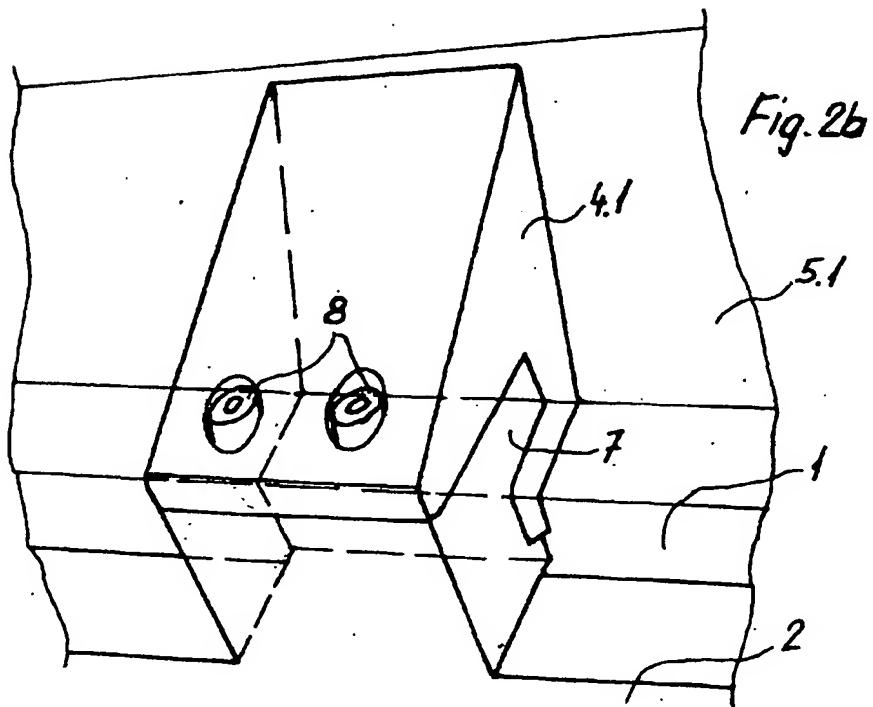
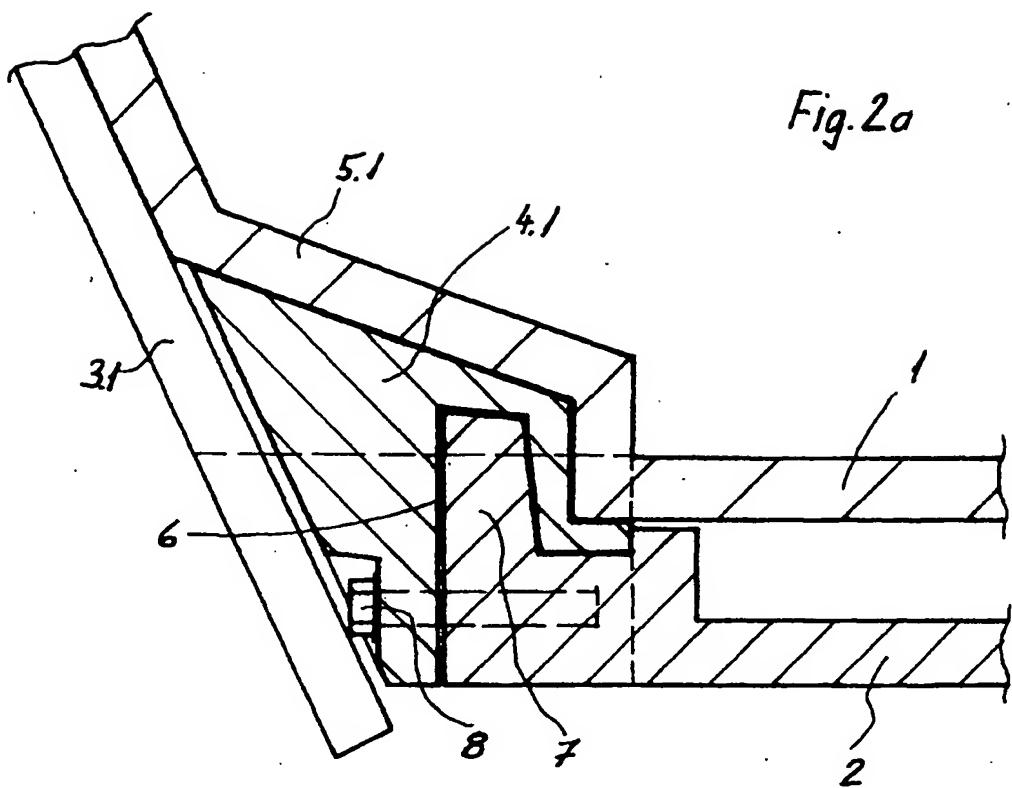


Fig. 1



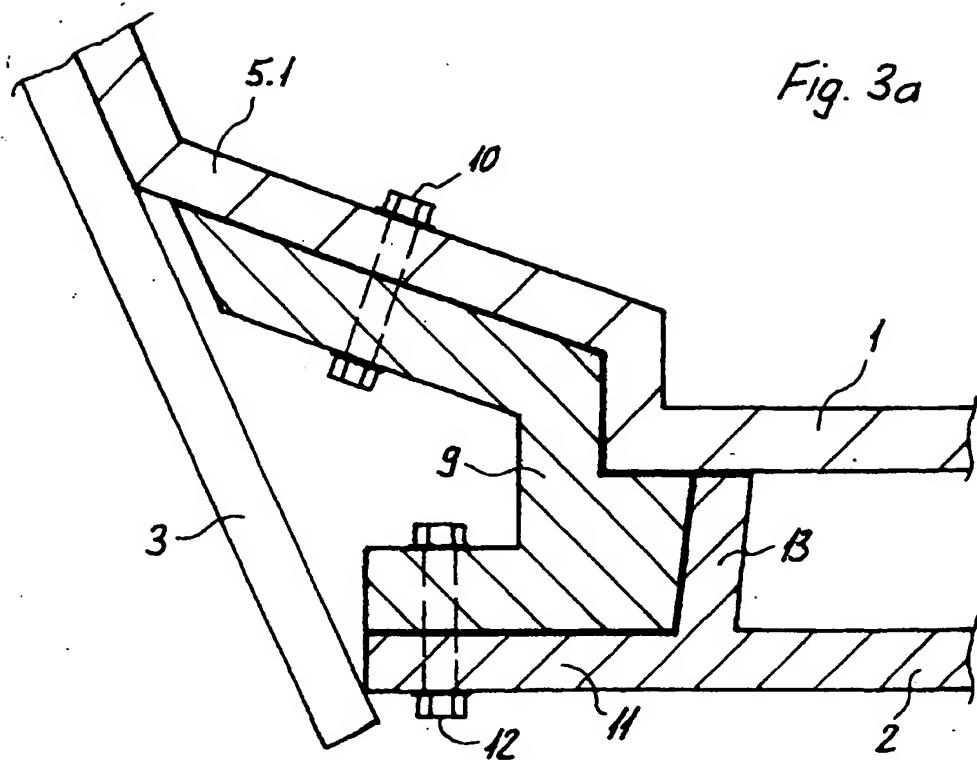


Fig. 3a

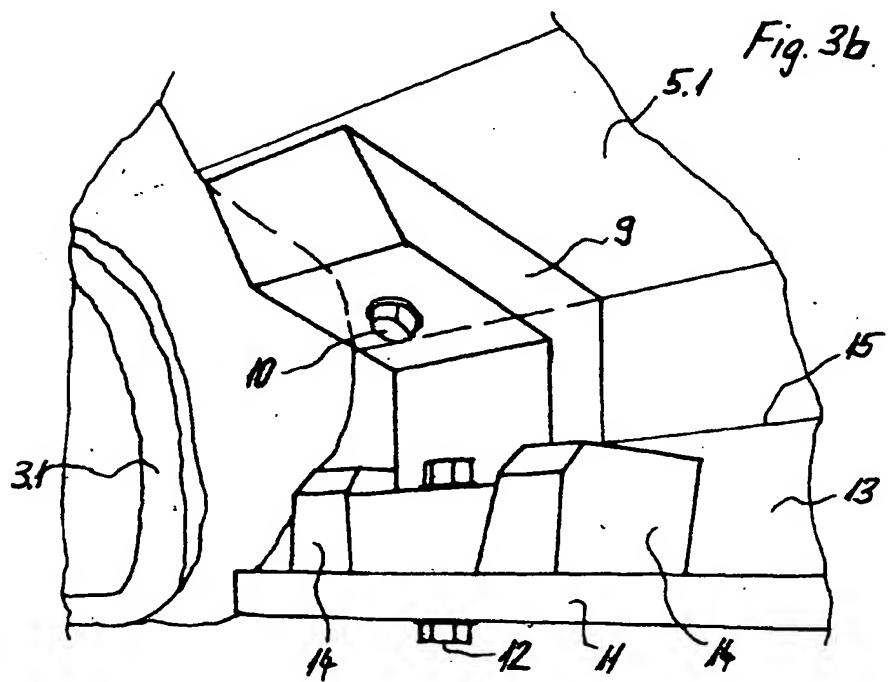
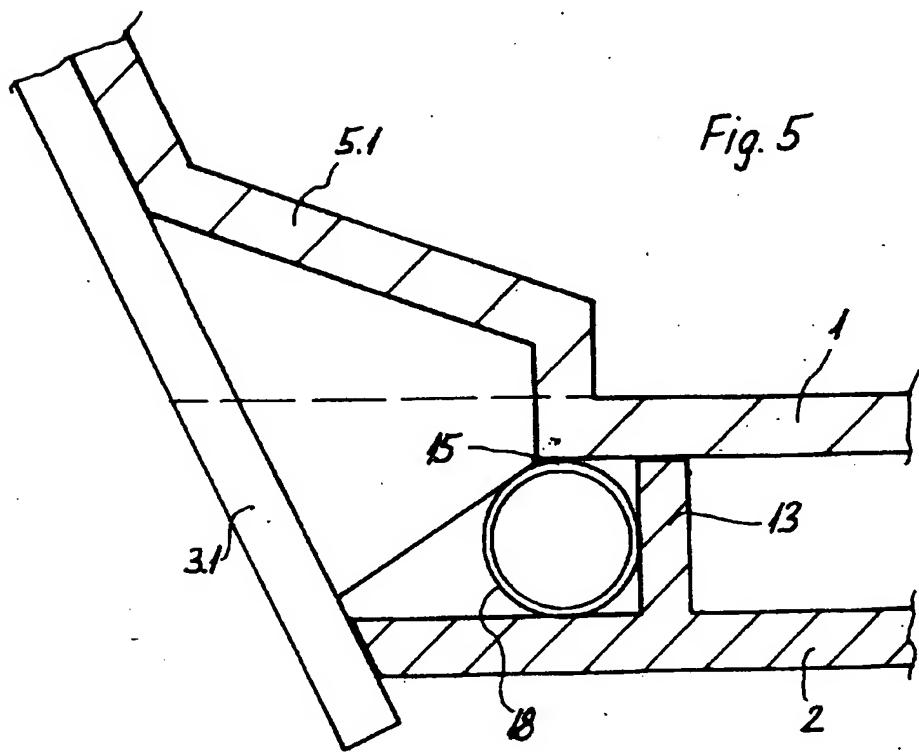
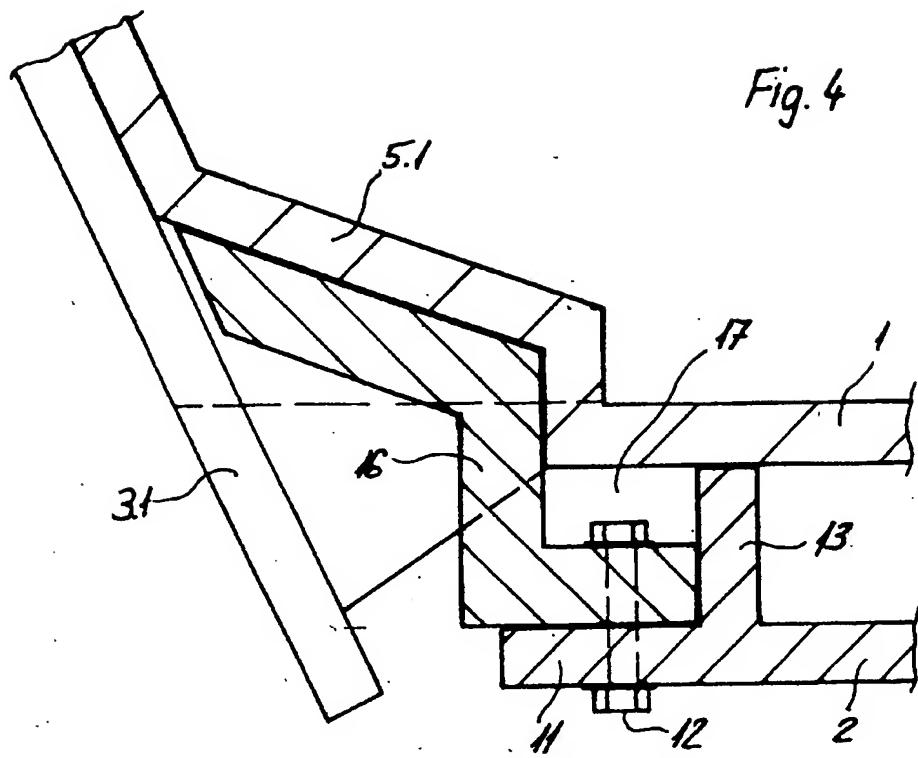


Fig. 3b





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 81 0753

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE							
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriftt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)				
E	EP 1 045 220 A (HENSCHEL WEHRTECHNIK) 18. Oktober 2000 (2000-10-18) * Spalte 3, Absatz 17 - Absatz 18; Abbildungen 3,4 *	1-8, 11-14	F41H7/04 F41H5/013				
X	US 2 382 862 A (DAVIS) 14. August 1945 (1945-08-14) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 18 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 2; Abbildungen 2,3 *	1,12-14					
Y	EP 0 828 134 A (KRAUS-MAFFEI) 11. März 1998 (1998-03-11) * Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 47; Abbildung 1 *	1-14					
Y	FR 2 650 387 A (CREUSOT-LOIRE) 1. Februar 1991 (1991-02-01) * Seite 2, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 23; Abbildungen 1-5 *	1-14					
A	DE 39 31 895 A (WEGMANN & CO) 15. Dezember 1994 (1994-12-15) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1-3 *	1-14					
A	DE 41 38 393 A (AUDI) 25. Juni 1992 (1992-06-25) * Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 60; Abbildung 1 *	8					
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">F41H B62D</td> </tr> </table>				RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)		F41H B62D	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)							
F41H B62D							
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>							
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer					
DEN HAAG	23. Januar 2001	Giesen, M					
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : In der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur							

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 81 0753

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

23-01-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1045220 A	18-10-2000	DE 19913845 A	28-09-2000
US 2382862 A	14-08-1945	KEINE	
EP 828134 A	11-03-1998	DE 19635946 A	12-03-1998
FR 2650387 A	01-02-1991	KEINE	
DE 3931895 A	15-12-1994	KEINE	
DE 4138393 A	25-06-1992	DE 59102672 D WO 9211162 A EP 0561816 A ES 2061274 T JP 6503781 T US 5419610 A	29-09-1994 09-07-1992 29-09-1993 01-12-1994 28-04-1994 30-05-1995